№1

Сколько существует различных слов длины К из букв А Б В Г. Чтобы Г была одна в этих словах, а остальные буквы встречались хотя бы 1 раз.

Поставим сначала букву Г. Это k способов.

Затем осталось заполнить индексами множества с буквами А Б В, как мы это делали с коробками и шариками. Коробки имеют названия и позиции имеют нумерацию ((k-1) индекс), поэтому этот случай имеет ответ k \* {k-1; 3} \* 3!

К = 6: 6 \* {5; 3} \* 6 = 6^2 \* 25 = 900

K = 7: 7 \* {6; 3} \* 6 = 7 \* 90 \* 6 = 3780

K = 8: 8 \* {7; 3} \* 6 = 48 \* 301 = 14448

№3

У нас есть упорядоченное множество из n элементов, где нужно найти число сочетаний из r элементов. Мы делим это множество 1...n на два других 1...m и m+1...n, как могут быть расположены эти r элементов?

Пусть оказалось, что в множестве 1...m мы выбрали k элементов, значит во втором множестве выбрано r-k элементов.

Для разных k от 0 до min(m, r) все пересчитанные случаи будут разными. То есть наши (n-m; k) \* (m; r-k) должны просуммироваться для всех к из этого промежутка.

Эта сумма и есть (n; r).